

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Jae-Bon KOO, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: September 17, 2003

Examiner:

For: ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DISPLAY AND METHOD OF MANUFACTURING  
THE SAME

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith  
a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No(s). 2002-57336

Filed: September 19, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing  
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the  
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,  
STAAS & HALSEY LLP

Date: September 17, 2003

By: 

Michael D. Stein  
Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0057336  
Application Number PATENT-2002-0057336

출원년월일 : 2002년 09월 19일  
Date of Application SEP 19, 2002

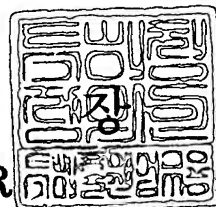
출원인 : 삼성에스디아이 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG SDI CO., LTD.



2002 년 11 월 28 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0005
【제출일자】	2002.09.19
【국제특허분류】	H05B
【발명의 명칭】	유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조방법
【발명의 영문명칭】	Organic electro luminescence display device and manufacturing of the same
【출원인】	
【명칭】	삼성에스디아이 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001805-8
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-050326-4
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-004535-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	구재본
【성명의 영문표기】	K00, Jae Bon
【주민등록번호】	720706-1767718
【우편번호】	449-766
【주소】	경기도 용인시 수지읍 풍림아파트 105동 504호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박상일
【성명의 영문표기】	PARK, Sang Il
【주민등록번호】	750320-1042314

【우편번호】 158-074  
【주소】 서울특별시 양천구 신정4동 983-12  
【국적】 KR  
【심사청구】 청구  
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
이영필 (인) 대리인  
이해영 (인)  
【수수료】  
【기본출원료】 14 면 29,000 원  
【가산출원료】 0 면 0 원  
【우선권주장료】 0 건 0 원  
【심사청구료】 4 항 237,000 원  
【합계】 266,000 원  
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명에 따르면, 이 기판에 형성된 버퍼층과, 버퍼층에 형성된 박막 트랜지스터와 이 박막 트랜지스터를 매립하는 절연층들과, 상기 절연층들의 상면에 소정의 패턴으로 형성되며 박막 트랜지스터에 의해 선택적으로 전압이 인가되는 제1전극들과, 상기 제1전극들과 절연되도록 형성되는 버스 전극들과, 상기 제1전극들과 버스 전극들이 노출되도록 개구부가 형성된 절연성 평탄화막과, 각 제1전극들의 상면에 형성된 유기막과, 상기 유기막과 평탄화막의 상면에 소정의 패턴으로 형성되며, 상기 버스 전극들과 전기적으로 연결되는 제2전극들을 포함하는 유기 전계 발광 표시장치와 그 제조방법을 개시한다.

**【대표도】**

도 2

**【명세서】****【발명의 명칭】**

유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조방법{Organic electro luminescence display device and manufacturing of the same}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 단면도,

도 2 내지 도 7은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법을 나타내 보인 단면도.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <3> 본 발명은 유기 전계 발광 표시장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 전극의 구조가 개선된 유기 전계발광 표시장치에 관한 것이다.
- <4> 통상적으로 유기 전계 발광표시장치는 형광성 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 자발광형 디스플레이로 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 박형화가 용이하며 광시야각, 빠른 응답속도 등 액정표지 장치에 있어서 문제점으로 지적된 결점을 해결할 수 있는 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.
- <5> 이러한 유기 전계 발광 표시장치는 유리나 그밖에 투명기판에 소정 패턴의 유기막이 형성되고 이 유기막의 상하부에는 전극층들이 형성된다.

- <6>      상기와 같이 구성된 유기 전계 발광 표시장치는 전극들에 양극 및 음극 전압이 인가됨에 따라 양극전압이 인가된 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 정공 수송층을 경유하여 발광층으로 이동되고, 전자는 음극전압이 인가된 전극으로부터 전자 수송층을 경유하여 발광층으로 주입된다. 이 발광층에서 전자와 홀이 재결합하여 여기자(exiton)를 생성하고, 이 여기자가 여기상태에서 기저상태로 변화됨에 따라, 발광층의 형광성 분자가 발광함으로써 화상이 형성된다.
- <7>      상술한 바와 같이 구동되는 유기 전계 발광 표시장치의 광효율은 내부효율(internal efficiency)과 외부효율(external efficiency)로 나누어지는데, 상기 내부효율은 유기 발광물질의 광전변환 효율에 의존하며, 광취출효율(light coupling efficiency)이라고도 불리는 상기 외부효율은 유기 전계 발광 표시장치를 구성하는 각층의 굴절율에 기인한다. 이 중 외부효율인 광취출효율은 유기 전계 발광표시장치의 경우가 음극선관이나 PDP 등 다른 표시장치에 비해 낮은 편인데, 이로 인해 휘도, 수명 등 표시장치의 특성 면에서 개선의 여지가 많다.
- <8>      한편, 상기와 같이 구성된 유기 전계 발광 표시장치는 패널이 대형화 됨에 따라 전극의 라인 저항이 커지게 되고, 이에 의해 형성된 화상의 휘도가 불균일하게 되는 요인이 된다. 특히 유기 전계 발광 표시장치가 박막 트랜지스터에 의해 구동되는 경우 캐소드 라인저항이 커져 상술한 바와 같은 문제점을 야기 시킨다.
- <9>      종래 유기 전계 발광 표시장치들의 일 예들이 일본 공개 공보 소 62-172691호, 일본 공개 특허 공보 소 63-172691호, 일본 공개 특허공보 평1-220394호, 일본 공개 특허 공보 평 11-283751호, 일본공개특허공보 평11-283751호 등에 개시되어 있다.

<10>        개시된 유기 전계 발광 표시 장치들은 캐소드 라인의 라인 저항을 줄이기 위한 수단이 마련되어 있지 않으므로 라인 저항에 의한 화상의 휘도가 불균일하게 되는 문제점을 가지고 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<11>        본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 전극의 라인 저항을 줄여 이 저항에 의해 화상의 휘도가 불균일하게 되는 것을 방지할 수 있는 유기 전계 발광 표시장치를 제공함에 그 목적이 있다.

<12>        상기 목적을 달성하기 위한 본원 발명의 다른 목적은 캐소드 전극의 라인 저항을 줄이기 위한 버스 전극을 형성함으로써 제조원가를 줄일 수 있으며, 버스 전극의 형성에 따른 구조를 단순화시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시장치를 제공함에 그 목적이 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<13>        상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 전계 발광 표시장치는 기판과, 이 기판에 형성된 버퍼층과, 버퍼층에 형성된 박막 트랜지스터와 이 박막 트랜지스터를 매립하는 절연층들과, 상기 절연층들의 상면에 소정의 패턴으로 형성되며 박막 트랜지스터에 의해 선택적으로 전압이 인가되는 제1전극층과, 상기 제1전극층과 절연되도록 형성되는 버스 전극층과, 상기 제1전극층과 버스 전극층이 노출되도록 개구부가 형성된 절연성 평탄화막과, 제1전극층의 상면에 형성된 유기막과, 상기 유기막과 평탄화막의 상면에 소정의 패턴으로 형성되며 상기 버스 전극층과 전기적으로 연결되는 제2전극층을 포함하여 된 것을 그 특징으로 한다.



- <14> 본 발명에 있어서, 상기 제1전극은 투명한 재질로 이루어진다. 그리고 상기 버스 전극은 제1전극의 형성시 동시에 형성되며, 제1전극의 재질과 동일한 재질로 이루어진다
- <15> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법은 기판의 상면에 버퍼층을 형성하는 제1단계와, 상기 버퍼층의 상면에 박막 트랜지스터층을 형성하는 제2단계와, 상기 박막 트랜지스터층의 상면에 제1절연층을 형성하는 제3단계와, 상기 제1절연층의 상면에 상기 박막트랜지스터에 의해 선택적으로 전위가 인가되는 제1전극층과 상기 제1전극층과 전기적으로 절연된 버스전극층을 형성하는 제4단계와, 상기 제1절연층의 상면에 상기 제1전극층과 버스 전극층과 대응되는 부위에 개구부들이 형성된 제2절연층을 형성하는 제5단계와, 상기 제1전극층의 상면에 유기막을 형성하는 제6단계와, 상기 제2절연층의 상면과 선택된 유기막들에 상면에 소정의 패턴으로 형성되며 상기 버스 전극들과 전기적으로 연결되는 제2전극부를 형성하는 제 7단계를 포함하여 된 것을 그 특징으로 한다.
- <16> 본 발명에 있어서, 상기 제4단계에 있어서, 상기 제1절연층의 상면에 상기 절연층의 패턴과 버스전극층의 패턴이 형성된 마스크를 절연층의 상면에 밀착시킨 후 증착하여 형성하거나 상기 절연층의 상면에 도전층을 형성하고 이를 노광 공정을 이용 패턴화 하여 제1전극층과 버스전극층을 형성하는 단계를 포함한다.
- <17> 상기 제2전극층은 투명한 재질로 이루어질 수 있다.
- <18> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 한 바람직한 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.

- <19> 도 1에는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치로서 AM 구동방식의 유기 전계 발광 표시장치(AMOLED: Active Matrix Organic Light Emitting Display)의 일 실시예를 나타내 보였다.
- <20> 도면을 참조하면, 유기 전계 발광 표시장치는 투명한 기판(100)의 상면에는 버퍼층(111)이 형성되고 이 버퍼층(111)의 상면에 각각 화소와 이의 형성을 위한 제1전극(112)을 가지는 화소형성부(110)와, 박막 트랜지스터(TFT)와 캐패시터 등에 의해 화소 영역의 전극들을 구동시키는 구동부(120)로 대별된다.
- <21> 상기 구동부(120)는 상기 기판(100)의 상부에 형성된 버퍼층(111)과, 상기 버퍼층(111)의 상면으로 박막 트랜지스터(TFT)와 캐패시터 등을 포함한다.
- <22> 이러한 구동부(120)은 상기 버퍼층(111)의 상면에 소정의 패턴으로 배열된 p형 또는 n 형의 반도체층(122), 이 반도체층(122)을 매립하는 게이트 절연층인 제1절연층(123), 상기 제1절연층(123)의 상면에 설치되어 상기 반도체층(122)과 대응되는 게이트 전극층(124), 이를 매립하는 제2절연층(125), 상기 제2절연층(125)과 제1절연층(123)에 형성된 콘택홀(126a)(127a)을 통하여 상기 반도체층(122)의 양측에 각각 연결되며 상기 제2 절연층(125)의 상부에 형성된 드레인 전극(126) 및 소스전극(127)으로 이루어진 박막 트랜지스터와, 상기 소스전극(127)과 연결되며 상기 제2 절연층(125)의 상면에 형성된 제 1 보조전극(128b)과, 이 제 1 보조전극(128b)과 대향되며 상기 내부 절연층(125)에 매립되는 제 2 보조전극(128a)으로 이루어진 캐패시터(128)를 포함한다. 그리고 상기 제2절연층(125)의 상면에는 상기 드레인전극(126)과 소스전극(127)을 매립하는 제3절연층(129)이 형성된다.

- <23>        여기에서 상기 제1,2,3절연층(123)(125)(129)들은 박막 트랜지스터의 형성상태에 따라 다양한 형태로 변형가능하며, 그 수를 줄일 수 있으며, 투명한 재질로 이루어진다.
- <24>        한편, 상기 화소형성부(110)는 도 1에 도시된 바와 같이 투명기판(100)에 적층된 제3절연층(129)의 상면에 형성되며, 상기 드레인전극(126)과 전기적으로 연결되는 제1전극(112)를 포함한다. 그리고 상기 제3절연층(129)의 상면에는 상기 제1전극(112)과 전기적으로 절연되며 소정의 패턴을 가지는 버스 전극(150)들이 형성된다.
- <25>        그리고 상기 제1전극(112)과 버스전극(150)들이 형성된 제 3절연층(129)의 상면에는 상기 제1전극(112)들을 노출시키는 제1개구부(131)들과 버스전극(150)의 일부를 노출시키는 제2개구부(132)들이 형성된 평탄화막인 제4절연층(130)이 형성된다. 그리고 상기 제1개구부(131)의해 노출된 제1전극(112)의 상면에는 유기막(160)이 형성되고, 이 유기막(160)과 상기 평탄화막(130)의 상면에는 소정의 패턴으로 제2전극(170)이 형성되는데, 이 제2전극(170)은 버스전극(150)과 전기적으로 연결된다. 여기에서 상기 제1전극(112)과 버스전극(150)은 동일한 재질로 이루어지며, 상기 버스전극(150)은 제2전극(170)의 라인 저항을 줄일 수 있도록 상기 제2전극(170)의 패턴과 실질적으로 동일한 패턴으로 형성함이 바람직하다.
- <26>        상술한 바와 같이 구성된 본 발명에 따른 유기 전계 발광표시장치는 상기 구동부와 선택된 박막 트랜지스터에 의해 제1전극(112)에 소정의 전압이 인가됨과 아울러 제2전극(170)에 전압이 인가되면, 제1전극(112)으로부터 주입된 정공(hole)이 유기막을 이루는 정공 수송층을 경유하여 발광층으로 이동되고, 전자는 제2전극 전극(170)으로부터 전자 수송층을 경유하여 발광층으로 주입된다. 이 발광층에서 전자와 정공이 재 결합하

여 여기자(exiton)를 생성하고, 이 여기자가 여기상태에서 기저상태로 변화됨에 따라, 발광층의 형광성 분자가 발광한다. 이때에 발생된 광은 전면(제2전극이 투명한 재질로 이루어진 경우) 또는 후면을 경유하여 취출된다.

<27> 이 과정에서 상기 제2전극(170)은 이와 실질적으로 동일한 패턴으로 형성된 버스전극(150)과 전기적으로 연결되어 있으므로 제2전극(170)을 흐르는 전류와 전압의 강하를 방지할 수 있다. 이러한 전류와 전하의 강하의 방지는 제1,2전극(112)(170)의 사이에 위치되는 각 유기막(160)들을 여기시키기 위한 전류 및 전압을 일정하게 할 수 있어 화상의 각 영역에서의 휘도가 불균일하여 지는 것을 근본적으로 방지할 수 있다.

<28> 도 2 내지 도7에는 상술한 바와 같이 구성된 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치 제조방법의 일 실시예를 나타내 보였다.

<29> 도면을 참조하면, 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법은 기판(100)의 상면에 버퍼층(111)을 형성하는 제1단계와, 상기 버퍼층(111)의 상면에 박막 트랜지스터층(200)을 형성하는 제2단계를 수행한다, (도 1 및 도 2참조)

<30> 상기 박막 트랜지스터층(200)의 형성은 통상적인 방법에 의해 형성될 수 있으므로 상세하게 설명하지 않기로 한다. 상기 박막트랜지스터층(200)의 형성이 완료되면 박막 트랜지스터층(200)의 상면에 제3절연층(129)을 형성하는 제3단계를 수행하고, 이 제3절연층(129)의 상면에 박막트랜지스터층(200)에 의해 선택적으로 전위가 인가되는 제1전극층(112)과, 상기 제1전극층(112)과 전기적으로 절연된 버스전극층(150)을 형성하는 제4단계를 수행한다.

<31>      상기 제4단계는 제3절연층(129)의 상면에 제1전극(112)의 패턴과, 버스 전극(150)의 패턴이 형성된 증착마스크(미도시)를 상기 제3절연층(129)에 밀착시킨 후 제1전극(112)들과 버스전극(150)들을 형성하기 위한 재료를 증착시켜 제1전극(112)들과 버스전극(150)들을 형성한다.(도 4참조) 여기에서 상기 제1전극(112)과 버스전극(150)을 이루는 재료는 동일하므로 동시에 증착이 가능하다. 상기 제1전극(112)과 버스전극(150)의 형성은 상술한 실시예에 의해 한정되지 않고 제3절연층(129)의 상면에 제1전극(112)과 버스전극층을 동시에 형성할 수 있는 방법이면 어느 것이나 가능하다.

<32>      상기 제3절연층(129)의 상면에는 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이 상기 제1전극(112)과 버스 전극(150)과 대응되는 부위에 각각 제1,2개구부(131)(132)들이 형성된 평탄화막(130)을 형성하는 제5단계를 수행하고, 상기 제1전극(112)의 상면에 유기막(160)을 형성하는 제6단계를 수행한다. 그리고 도 7에 도시된 바와 같이 상기 평탄화막(130)의 상면과 선택된 유기막(160)들에 상면에 소정의 패턴으로 형성되며 상기 버스전극(150)들과 전기적으로 연결되는 제2전극(170)을 형성하는 제 7단계를 수행한다. 상기 제2전극(170)은 제1,2개구부(131)(132)들이 형성된 절연층의 상면에 제2전극의 패턴이 형성된 마스크를 밀착시킨 후 증착하여 이루어진다.

#### 【발명의 효과】

<33>      상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 유기 전계발광 표시장치 및 이의 제조방법은 제2전극과 전기적으로 연결되는 버스전극을 제1전극부가 형성된 절연층의 상면에 형성함으로써 유기 전계 발광 표시장치가 대형화 됨에 따른 라인 저항을 줄여 휘도의 균일화를 도모할 수 있다.

<34>      본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하드는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해서 정해져야 할 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

기관과,

이 기관에 형성된 박막 트랜지스터와 이 박막 트랜지스터를 매립하는 절연층들과, 상기 절연층들의 상면에 소정의 패턴으로 형성되며 박막 트랜지스터에 의해 선택적으로 전압이 인가되는 제1전극들과, 상기 제1전극들과 절연되도록 형성되는 버스 전극들과, 상기 제1전극들과 버스 전극들이 노출되도록 개구부가 형성된 절연성 평탄화막과, 각 제1전극들의 상면에 형성된 유기막과, 상기 유기막과 평탄화막의 상면에 소정의 패턴으로 형성되며, 상기 버스 전극들과 전기적으로 연결되는 제2전극들을 포함하여 된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 제2전극이 투명한 재료로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서,

상기 제1전극과 버스전극은 동일한 재질로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

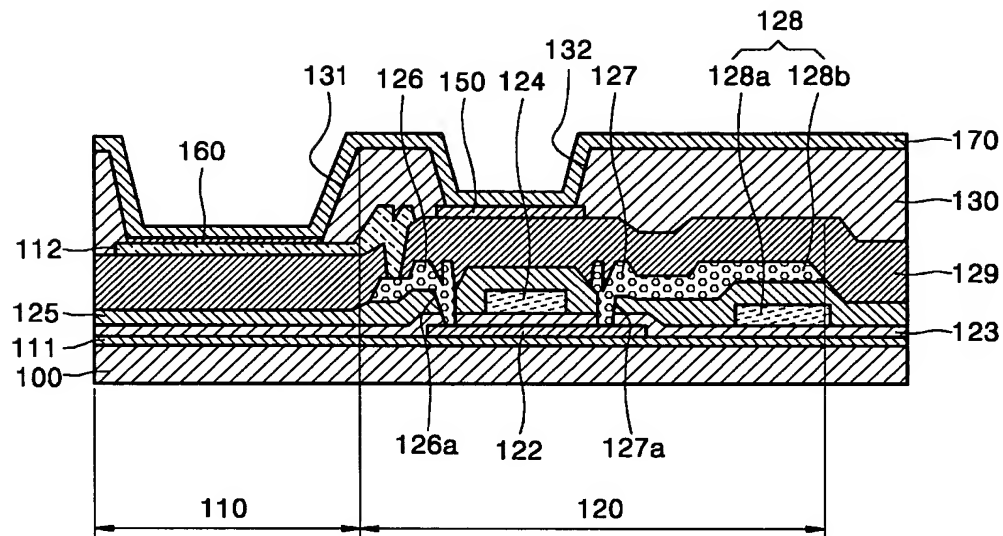
**【청구항 4】**

기판의 상면에 버퍼층을 형성하는 제1단계와, 상기 버퍼층의 상면에 박막 트랜지스터층을 형성하는 제2단계와, 상기 박막 트랜지스터층의 상면에 제1절연층을 형성하는 제3단계와, 상기 제1절연층의 상면에 상기 박막트랜지스터에 의해 선택적으로 전위가 인가되는 제1전극들과, 상기 제1전극들과 전기적으로 절연된 버스전극들을 형성하는 제4단계와, 상기 제1절연층의 상면에 상기 제1전극들과 버스 전극들과 대응되는 부위에 개구부들이 형성된 제2절연층을 형성하는 제5단계와, 상기 제1전극층의 상면에 유기막을 형성하는 제6단계와, 상기 제2절연층의 상면과 선택된 유기막들에 상면에 소정의 패턴으로 형성되며 상기 버스전극들과 전기적으로 연결되는 제2전극부를 형성하는 제 7단계를 포함하여 된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.



【도면】

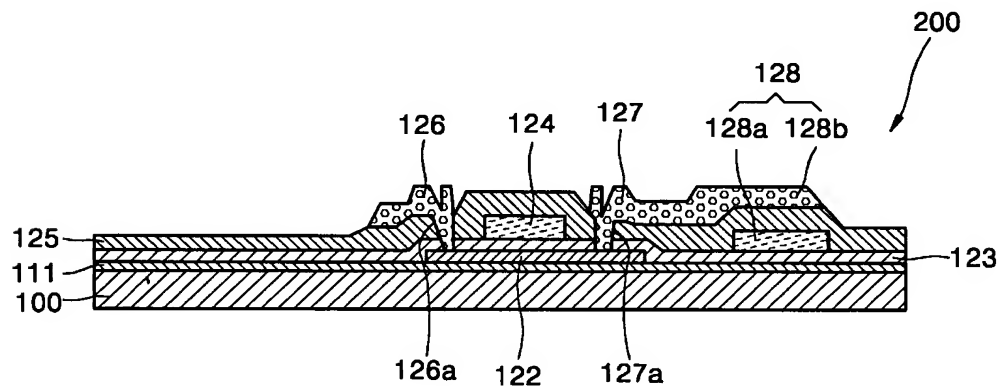
【도 1】



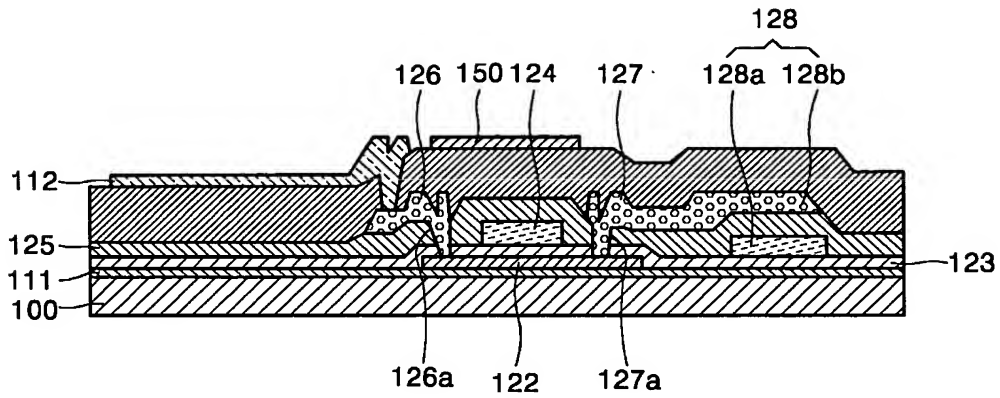
【도 2】



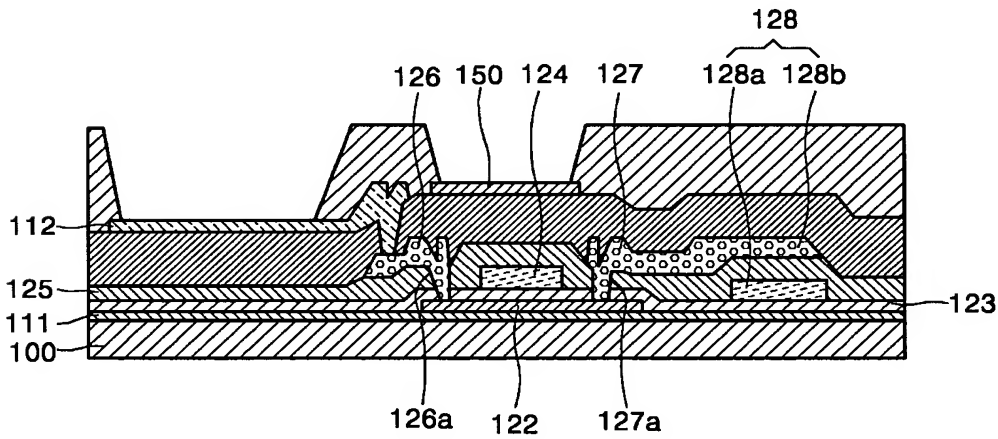
【도 3】



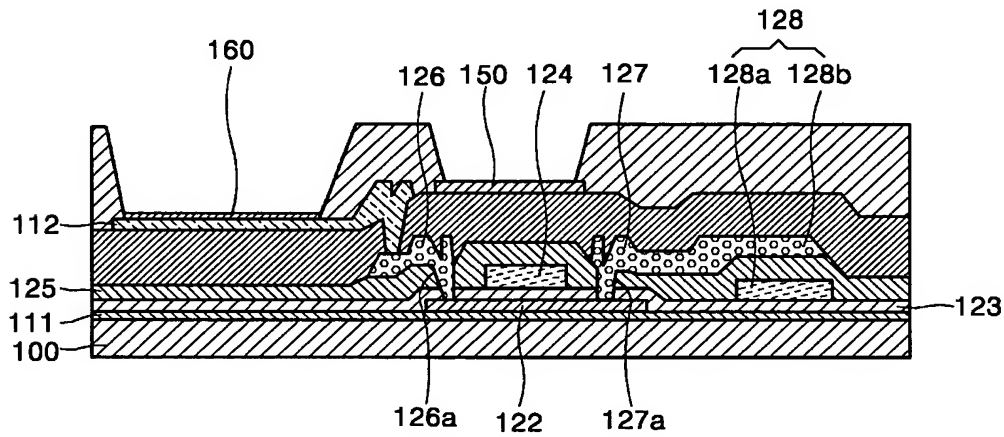
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

